

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-145130

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51)Int.Cl. [*]	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F 2 4 F 11/02	1 0 2		F 2 4 F 11/02	1 0 2 T 1 0 2 F
F 2 5 B 13/00	1 0 4		F 2 5 B 13/00	1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平7-308714

(22)出願日 平成7年(1995)11月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 内山 邦泰

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

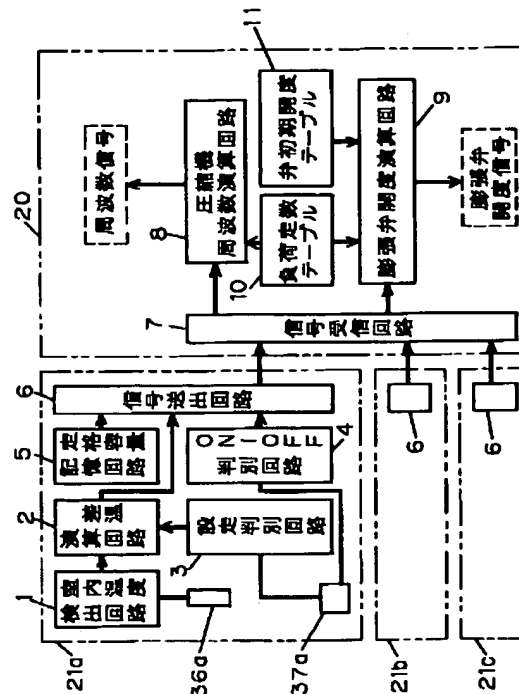
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 多室形空調システム

(57)【要約】

【課題】 本発明は、最大負荷の室内機があるなかで室外機の能力に余裕がある場合には、その能力余裕分を最大負荷の室内機に供給して、快適性の向上および省エネルギーを図ることを目的としている。

【解決手段】 差温演算回路2、定格容量記憶回路5、ON-OFF判別回路4、負荷定数テーブル10より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に、1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、前記負荷定数記憶手段より得られる空調負荷極大ゾーンの負荷定数を用いて算出し、前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設け、前記データおよび前記弁初期開度記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に運転中の室内機に接続された各電動膨張弁の弁開度を算出し、この算出結果に基づいて前記電動膨張弁の弁開度を制御する弁開度制御手段を設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 容量（周波数）可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電気的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、前記室内機の定格容量毎に定格容量以上の負荷定数を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記室内機の定格容量毎に弁初期開度を定めて記憶する弁初期開度記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも前記空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、前記圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、前記負荷定数記憶手段より得られる空調負荷極大ゾーンの負荷定数を用いて算出した容量とし、この容量値に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設け、前記データおよび前記弁初期開度記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に運転中の室内機に接続された各電動膨張弁の弁開度を算出し、この算出結果に基づいて前記電動膨張弁の弁開度を制御する弁開度制御手段を設けた多室形空気調和システム。

【請求項2】 容量（周波数）可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電気的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判

2

別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、前記室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、近似式にて空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けた多室形空気調和システム。

【請求項3】 容量（周波数）可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電気的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、圧縮機余裕分から空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて圧縮機容量を算出し、この算出結果

に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けた多室形空気調和システム。

【請求項4】 容量（周波数）可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電気的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が

取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、冷凍サイクルの状態を検出する冷凍サイクルデータ検出手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、室内機の運転台数に応じて冷凍サイクルデータの制御目標値に近づけるように圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けた多室形空気調和システム。

【請求項5】 容量（周波数）可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記

取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、所定周期毎に前記データを用いて近似式にて各室内機の負荷定数を算出する負荷定数算出手段を設け、圧縮機容量を算出して、この算出結果に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けた多室形空気調和システム。

【請求項6】 運転中および運転を開始した室内機のそれぞれについて、負荷定数記憶手段より定格容量および現在の差温に対応する負荷定数および負荷定数の所定値を読み出し、弁初期開度記憶手段より定格容量に対応する弁初期開度を読み出し、1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する負荷定数がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、空調負荷極大ゾーンにある室内機に接続された電動膨張弁の弁開度を負荷定数の所定値の逆数と負荷定数算出手段より算出した負荷定数と弁初期開度の積として、この積の値となるよう制御する弁開度制御手段を設けた請求項2から4いずれか1項記載の多室形空気調和システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1台の室外機に複数台の室内機を接続し、電動膨張弁にて冷媒流量を制御する多室形空気調和システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、1台の室外機に複数台の室内機を接続した多室形空気調和システムが、室外の省スペース性やエクステリア性や少ない電源容量の点でその需要を伸ばしている。

【0003】従来、この多室形空気調和システムにおいて、容量（周波数）可変形圧縮機を用い、冷凍サイクルの液側冷媒配管に、各室内機への冷媒流量を制御する冷媒流量制御装置を設け、室外機の容量と各室内機の容量との比較により圧縮機容量を制御し、各室内機への冷媒流量を制御するものが提案されている（例えば特開平6-257827号公報）。

【0004】以下、図面を参照しながら上記従来の多室形空気調和システムについて説明する。

【0005】図9は、従来の多室形空気調和システムの冷凍サイクル図である。この多室形空気調和システムは1台の室外機20に複数台の室内機、本従来例では3台の室内機21a、21b、21cを接続して構成される。室外機20内にはインバータ駆動の周波数可変形圧縮機22（以下単に圧縮機と称す）、室外熱交換器23、冷暖房切換用の四方弁24が設けられ、また室内機21a、21b、21c内にそれぞれ室内熱交換器25a、25b、25cが設けられている。そして、この室外機20と室内機21a、21b、21cとは、室外機20内に設けた液側主管26より分岐した液側分岐管27a、27b、27cおよび室外機20内に設けたガス側主管28より分岐したガス側分岐管29a、29b、

5

29cとで接続されている。液側分岐管27a、27b、27cにはそれぞれ電動膨張弁30a、30b、30cを介装し、また液側主管26上には冷媒液を貯留可能なレシーバ31を設け、このレシーバ31を冷暖房共中間圧に保つために補助絞り32が設けられている。また、レシーバ31と圧縮機22への吸入管33とを結ぶバイパス回路34が設けられ、このバイパス回路34には補助絞り35が設けられている。また、各室内機21a、21b、21cには各室内機が設置されている部屋の室温を検出する室内温度センサ36a、36b、36cおよび居住者が希望する運転モード（冷房または暖房）と室温と運転、停止を設定できる運転設定回路37a、37b、37cが設けられている。

【0006】この冷凍サイクルにおいて、冷房時は圧縮機22から吐出された冷媒は、四方弁24より室外熱交換器23へと流れてここで室外空気と熱交換して凝縮液化し、補助絞り32で減圧されて中間圧となる。そして、レシーバ31に一部の液冷媒を貯留し、残りは液側分岐管27a、27b、27cへと分岐する。電動膨張弁30a、30b、30cの開度は、後述する制御方法でそれぞれの部屋の負荷に見合った開度になるように制御されるため、冷媒もそれぞれの負荷に応じた流量で低圧となって室内熱交換器25a、25b、25cへと流れて蒸発した後、ガス側分岐管29a、29b、29cよりガス側主管28、四方弁24を通過して再び圧縮機22に吸入される。また、レシーバ31からごくわずかの液冷媒がバイパス回路34へと流れ、補助絞り35で減圧されて吸入管33へと流れる。また、圧縮機周波数は総負荷に応じて後述する制御方法で決定される。

【0007】暖房時は圧縮機22から吐出された冷媒は、四方弁24を切換えてガス側主管28よりガス側分岐管29a、29b、29cへと分岐し、室内熱交換器25a、25b、25cへと流れて凝縮液化し、液側分岐管27a、27b、27c上の電動膨張弁30a、30b、30cで減圧されて中間圧となる。電動膨張弁30a、30b、30cの開度は、冷房時と同様に後述する制御方法でそれぞれの部屋の負荷に見合った開度に制御されるため、冷媒もそれに適した流量で室内熱交換器25a、25b、25cを流れる。中間圧となった冷媒は、レシーバ31に一部の液冷媒が貯留され、残りは*40

6

*補助絞り32で減圧されて低圧となって室外熱交換器23を流れて蒸発した後、四方弁24を通過して再び圧縮機22に吸入される。また、レシーバ31からごくわずかの液冷媒がバイパス回路34へと流れ、補助絞り35で減圧されて吸入管33へと流れる。また、圧縮機周波数は冷房時と同様に総負荷に応じて後述する制御方法で決定される。

【0008】次に、圧縮機周波数および電動膨張弁開度の制御方法について説明する。図10は圧縮機周波数および電動膨張弁開度の制御の流れを示すブロック図、図11は室内温度 T_r と設定温度 T_s との差温 ΔT の温度ゾーン分割図である。

【0009】まず、室内機21aにおいて、室内温度センサ36aの出力を室内温度検知回路41より温度信号として差温演算回路42に送出し、また設定判別回路43にて運転設定回路37aで設定された設定温度および運転モードを判別して差温演算回路42に送出してここで差温 $\Delta T (=T_r - T_s)$ を算出し、図11に示す負荷ナンバー L_n 値に変換してこれを差温信号とする。たとえば冷房運転時で、 $T_r = 27.3^\circ\text{C}$ 、 $T_s = 26^\circ\text{C}$ とすると、差温 $\Delta T = 1.3^\circ\text{C}$ で $L_n = 6$ となる。またON-OFF判別回路44にて、運転設定回路37aで設定された室内機21aの運転（ON）または停止（OFF）を判別し、さらに定格容量記憶回路45に室内機21aの定格容量を記憶しておき、これらの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号を信号送出回路46より室外機20の信号受信回路47へ送る。室内機21b、21cからも同様の信号が信号受信回路47へ送られる。信号受信回路47で受けた信号は圧縮機周波数演算回路48と膨張弁開度演算回路49へ送出される。

【0010】圧縮機周波数演算回路48にて室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より下記表1に示す負荷定数テーブル50から負荷定数を読み出し、この負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を決定する。

【0011】

【表1】

		L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
2.0 kW	冷房	0	0.3	0.5	0.8	1.2	1.5	2.0
	暖房	0	0.4	0.7	1.1	1.7	2.1	2.8
2.5 kW	冷房	0	0.4	0.6	1.0	1.5	1.9	2.5
	暖房	0	0.5	0.9	1.4	2.2	2.7	3.6
3.2 kW	冷房	0	0.5	0.8	1.3	1.9	2.4	3.2
	暖房	0	0.7	1.2	2.0	2.9	3.6	4.8

【0012】一例として、室内機21a、21b、21cからの信号が下記表2の場合について説明する。

※50 【表2】

※【0013】

室内機	運転モード	ON-OFF信号	定格容量	差温Ln
21a	冷房	ON	2.0	6
21b	冷房	ON	2.5	4
21c	冷房	ON	3.2	5

【0014】表1と表2より、室内機21a、21b、21cの負荷定数はそれぞれ1.5、1.0、1.9となり、圧縮機22の周波数Hzは、Aを定数とすると、 $Hz = A \times (1.5 + 1.0 + 1.9) = A \times 4.4$ となり、この演算結果を周波数信号として圧縮機駆動回路に送出して圧縮機22の周波数制御を行う。以降、所定期間毎に室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より演算を行い、演算結果を周波数信号として圧縮機駆動回路に送出して圧縮機22の周波数制御を行う。

【0015】膨張弁開度演算回路49においても同様に、室内機21a、21b、21cそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より負荷定数テーブル50から負荷定数を選び、さらに室内機21a、21b、21cそれぞれの定格容量より弁初期開度テーブル51から読み出す。なお、弁初期開度は、異なって定格容量の室内機の組合せでも、各室内機が所定の能力制御ができるように決定する。

【0016】電動膨張弁30a、30b、30cの弁開度はそれぞれの負荷定数をその負荷定数の所定値で割ったものに弁初期開度を乗じたものである。この演算結果を膨張弁開度信号として膨張弁駆動回路（図示せず）に送出する。

【0017】また、吸入温度センサ38の出力を吸入温度検出回路52より温度信号として過熱度演算回路53に送出し、飽和温度センサ39の出力を飽和温度検出回路54より温度信号として過熱度演算回路53に送出し、ここで過熱度SH（吸入温度－飽和温度）を算出して膨張弁開度演算回路49に送出する。膨張弁開度演算回路49では、送られてきた過熱度SHに応じて、弁開度変更パルス数を算出し、電動膨張弁30a、30b、30cの駆動回路（図示せず）に送出し制御する。

【0018】このように、各部屋の要求能力の総和に応じて圧縮機周波数を制御し、かつ各部屋毎の負荷に応じて各電動膨張弁の開度を決定するため、必要な能力を必要部屋に配分することができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の多室形空気調和システムには以下のような課題があった。

【0020】すなわち、たとえば冷房運転で室内機21a、21bを同時に運転開始した場合、差温信号がともにLn=6で室内機21a、21bの定格容量が表2と*50

*同じ値であったとすると、圧縮機22の周波数Hzは、 $Hz = A \times (2.0 + 2.5) = A \times 4.5$ となる。室内機21a、21b、21cの差温信号がすべてLn=6のときは同様に、 $Hz = A \times (2.0 + 2.5 + 3.2) = A \times 7.7$ となり、これを仮に圧縮機22の運転許容値だとすると $4.5 / 7.7 = 0.58$ となり、約4割の余裕を残していることになる。すなわち、室内機21a、21bは最大負荷状態で、室外機20に対して室内機の最大能力を要求しているのに対して、室外機20は約4割の能力の余裕を残して、室内機21a、21bに冷媒を供給していることになる。したがって、室内機の能力は最大負荷時においても、室外機20に能力余裕があるにもかかわらず、負荷定数に応じた定格容量しか出すことができず、設定温度に達するのに多くの時間を要していた。

【0021】また、室内機21a、21bが低負荷で運転中に室内機21cが、最大負荷状態で運転開始した場合でも、同じ問題を生じていた。

【0022】本発明の多室形空気調和システムは上記課題に鑑み、冷凍サイクルの構成はそのまま複雑にすることなく、最大負荷の室内機があるなかで室外機20の能力に余裕がある場合には、その能力余裕分を最大負荷の室内機に供給することを目的としている。

【0023】また、本発明の多室形空気調和システムは負荷の少ない室内機に対して、要求能力以上の能力を供給することなく、最大負荷にある室内機にのみ余裕ある室外能力を供給して、快適性の向上および省エネルギーを図ることを目的としている。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の多室形空気調和システムは、容量（周波数）可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電気的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判

別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に定格容量以上の負荷定数を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、室内機の定格容量毎に弁初期開度を定めて記憶する弁初期開度記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する負荷定数がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、前記負荷定数記憶手段より得られる空調負荷極大ゾーンの負荷定数を用いて算出した容量とし、この容量値に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設け、前記データおよび前記弁初期開度記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に運転中の室内機に接続された各電動膨張弁の弁開度を算出し、この算出結果に基づいて前記電動膨張弁の弁開度を制御する弁開度制御手段を設けたものである。

【0025】また、本発明の他の多室形空調システムは、容量(周波数)可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電氣的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、室内機の定格容量毎に弁初期開度を定めて記憶する弁初期開度記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、近似式にて空調負荷極大ゾーンにある

室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けたものである。

【0026】また、本発明の他の多室形空調システムは、容量(周波数)可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電氣的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、圧縮機余裕分から空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けたものである。

【0027】また、本発明の他の多室形空調システムは、容量(周波数)可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数台の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電氣的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設

11

定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、冷凍サイクルの状態を検出する冷凍サイクルデータ検出手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、室内機の運転台数に応じて冷凍サイクルデータの制御目標値に近づけるように圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けたものである。

【0028】また、本発明の他の多室形空調システムは、容量(周波数)可変形圧縮機、四方弁、室外熱交換器を有する1台の室外機と、室内熱交換器を有する複数の室内機とを、前記室外機に設けて主に冷媒液が流れる液側主管を分岐した液側分岐管および前記室外機に設けて主に冷媒ガスが流れるガス側主管を分岐したガス側分岐管を介して接続し、前記液側分岐管のそれぞれに電氣的に弁開度を制御可能とした電動膨張弁を介装して冷凍サイクルを構成し、前記室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、所定周期毎に前記データを用いて近似式にて各室内機の負荷定数を算出する負荷定数算出手段を設け、圧縮機容量を算出して、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けたものである。

【0029】また、本発明の他の多室形空調システムは、運転中および運転を開始した室内機のそれぞれについて、負荷定数記憶手段より定格容量および現在の差温に対応する負荷定数および負荷定数の所定値を読み出し、弁初期開度記憶手段より定格容量に対応する弁初期開度を読み出し、1室でも空調負荷極大ゾーンに相当す

12

る負荷定数がある場合、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、空調負荷極大ゾーンにある室内機に接続された電動膨張弁の弁開度を負荷定数の所定値の逆数と負荷定数算出手段より算出した負荷定数と弁初期開度の積として、この積の値となるよう制御する弁開度制御手段を設けたものである。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明は、上記手段により次のような作用をする。

10 【0031】すなわち、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に定格容量以上の負荷定数を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、室内機の定格容量毎に弁初期開度を定めて記憶する弁初期開度記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する負荷定数がある場合、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、前記負荷定数記憶手段より得られる空調負荷極大ゾーンの負荷定数を用いて算出した容量とし、この容量値に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設け、前記データおよび前記弁初期開度記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に運転中の室内機に接続された各電動膨張弁の弁開度を算出し、この算出結果に基づいて前記電動膨張弁の弁開度を制御する弁開度制御手段を設けることで、負荷の少ない室内機に対しては、その負荷に応じた能力を供給し、最大負荷にある室内機にのみ余裕ある室外能力を供給するよう圧縮機周波数を制御するため、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

40 【0032】また、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲

を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、近似式にて空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値をその室内機の定格容量および差温データを用いて近似式で求めて圧縮機周波数を制御するため、きめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0033】また、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、圧縮機余裕分から空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数を、圧縮機容量余裕分を乗じて加算するため、圧縮機能力の余裕度を考慮してその余裕能力を有効利用でき、よりきめ細かい負荷対応が可能であり、設定

温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0034】また、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、冷凍サイクルの状態を検出する冷凍サイクルデータ検出手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、室内機の運転台数に応じて冷凍サイクルデータの制御目標値に近づけるように圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、空調負荷極大ゾーンに室内機がある場合、室内機の運転台数に応じて、冷凍サイクルデータを制御目標値として、圧縮機の周波数を制御するため、圧縮機を過負荷状態にすることなく、きめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0035】また、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数個の温度ゾーンに分割し、所定周期毎に前記データを用いて近似式にて各室内機の負荷定数を算出する負荷定数算出手段を設け、圧縮機容量を算出して、この算出結果に基づいて前記容量（周波数）可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、各室内機の負荷定数を室内機運転台数とそれぞれの定格容量と各室差温信号より、近似式にて算出しているため、よりきめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。また、負荷定数デ

ープルを必要としないので、室内機の組合せが増加しても、記憶回路の容量を増加させる必要がない。

【0036】また、運転中および運転を開始した室内機のそれぞれについて、負荷定数記憶手段より定格容量および現在の差温に対応する負荷定数および負荷定数の所定値を読み出し、弁初期開度記憶手段より定格容量に対応する弁初期開度を読み出し、1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する負荷定数がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、空調負荷極大ゾーンにある室内機に接続された電動膨張弁の弁開度を負荷定数の所定値の逆数と負荷定数算出手段より算出した負荷定数と弁初期開度の積として、この積の値となるよう制御する弁開度制御手段を設けることで、室内機の負荷が空調負荷極大ゾーンにあっても、圧縮機の容量に余裕がある場合には、その余裕を活かして空調負荷極大ゾーンにある室内機にその余裕分の能力を供給するように圧縮機周波数を制御し、その能力に対応して電動膨張弁の開度を制御するため、冷凍サイクルの能力分配を最適に制御しながら、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0037】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参考に説明する。

【0038】本発明の多室形空調システム第1の実施例における冷凍サイクル図は従来例と同じであるため説明を省略する。なお、本実施例においては1台の室外機20に3台の室内機21a、21b、21cを接続した場合について説明する。

【0039】図1は圧縮機周波数および電動膨張弁開度の制御の流れを示すブロック図、図2は室内温度 T_r と設定温度 T_s との差温 ΔT の温度ゾーン分割図である。*

		L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
2.0 kW	冷房	0	0.3	0.5	0.8	1.2	1.5	2.0	2.4
	暖房	0	0.4	0.7	1.1	1.7	2.1	2.8	3.4
2.5 kW	冷房	0	0.4	0.6	1.0	1.5	1.9	2.5	3.0
	暖房	0	0.5	0.9	1.4	2.2	2.7	3.6	4.3
3.2 kW	冷房	0	0.5	0.8	1.3	1.9	2.4	3.2	3.8
	暖房	0	0.7	1.2	2.0	2.9	3.6	4.8	5.8

【0043】一例として、冷房時の運転開始時に、室内機21a、21b、21cからの信号が下記表4の場合について説明する。

室内機	運転モード	ON-OFF信号	定格容量	差温 L_n
21a	冷房	ON	2.0	8
21b	冷房	ON	2.5	8
21c	冷房	OFF	3.2	1

【0045】表3と表4より、室内機21a、21b、21cの負荷定数はそれぞれ2.4、3.0、0とな

*【0040】まず、室内機21aにおいて、室内温度センサ36aの出力を室内温度検出回路1より温度信号として差温演算回路2に送出し、また設定判別回路3にて運転設定回路37aで設定された設定温度および運転モードを判別して、差温演算回路2に送出する。ここで、差温 $\Delta T (=T_r - T_s)$ を算出し、図2に示す負荷ナンバー L_n 値に変換してこれを差温信号とする。たとえば、冷房運転時で $T_r = 29.3^\circ\text{C}$ 、 $T_s = 26^\circ\text{C}$ とすると、差温 $\Delta T = 3.3^\circ\text{C}$ で空調負荷極大ゾーン $L_n = 8$ となる。またON-OFF判別回路4にて、運転設定回路37aで設定された室内機21aの運転(ON)または停止(OFF)を判別し、さらに定格容量記憶回路5に室内機21aの定格容量を記憶しておき、これらの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号を信号送出回路6より室外機20の信号受信回路7へ送る。室内機21b、21cからも同様の信号が信号受信回路7へ送られる。信号受信回路7で受けた信号は、圧縮機周波数演算回路8と膨張弁開度演算回路9へ送出される。ただし、異なった運転モード信号が存在する場合、最初に運転を開始した室内機の運転モードが優先され、異なった運転モードの室内機は停止しているとみなしてON-OFF判別信号は常にOFFを送出する。

【0041】圧縮機周波数演算回路8にて室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より下記表3に示す負荷定数テーブル10から負荷定数を読み出し、この負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を決定する。

【0042】
【表3】

※【0044】
【表4】

※

★り、したがって圧縮機22の周波数 H_z は、 A を定数とすると

17

$H_z = A \times (2.4 + 3.0 + 0) = A \times 5.4$
 となる。圧縮機22の運転許容値は室内機21a、21b、21cの定格容量に相当する2.0、2.5、3.2の合計値7.7とすれば、周波数の演算結果は圧縮機22の運転許容値に達しておらず、約3割の余裕度を残しており、この演算結果を周波数信号として圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して、圧縮機22の周波数制御を行う。以降、所定期間毎に室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード*

室内機	運転モード	ON-OFF信号	定格容量	差温 L_n
21a	冷房	ON	2.0	4
21b	冷房	ON	2.5	4
21c	冷房	OFF	3.2	8

【0048】表3と表5より、室内機21a、21b、21cの負荷定数はそれぞれ0.8、1.0、3.8となり、したがって圧縮機22の周波数 H_z は、同様に $H_z = A \times (0.8 + 1.0 + 3.8) = A \times 5.6$ となり、周波数の演算結果は圧縮機22の運転許容値に達しておらず、約3割の余裕度を残しており、この演算結果を周波数信号として圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して、圧縮機22の周波数制御を行う。以降、所定期間毎に室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より演算を行い、室内機21a、21bの負荷が同じであれば、室内機21cが $L_n = 7$ になるまで上記周波数を継続し、演算結果を周波数信号として圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して圧縮機22の周波数制御を行う。なお、室内機21a、21bの負荷が $L_n = 7$ の場合には、
 $H_z = A \times (2.0 + 2.5 + 3.8) = A \times 8.3$ となり、圧縮機22の運転許容値を越えるため、周波数は $H_z = A \times 7.7$ となる圧縮機22の運転許容値として、圧縮機駆動回路に送出して、圧縮機22の周波数制御を行う。

【0049】膨張弁開度演算回路9においても同様に、室内機21a、21b、21cそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より表3に示す負荷定数テーブル10から負荷定数を選び、さらに室内機21a、21b、21cそれぞれの定格容量より、下記表6に示す定格容量毎の弁初期開度テーブル11から読み出す。なお、弁初期開度は、異なっ

【0050】

【表6】

※

18

*信号、ON-OFF判別信号より演算を行い、室内機2台とも $L_n = 7$ になるまで上記周波数を継続し、演算結果を周波数信号として圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して圧縮機22の周波数制御を行う。

【0046】次に、表5のように室内機21a、21bが低負荷で運転中に、室内機21cを運転開始した場合について説明する。

【0047】

【表5】

	初期開度	
	冷房	暖房
2.0kW	100	120
2.5kW	130	150
3.2kW	180	200

【0051】電動膨張弁30a、30b、30cの弁開度はそれぞれの負荷定数をその負荷定数の所定値で除したものに弁初期開度を乗じたものである。圧縮機周波数算出例の場合と同様に、まず室内機21a、21b、21cからの信号が表4の場合について説明する。

【0052】室内機21a、21b、21cの(負荷定数/所定負荷定数)はそれぞれ(2.4/2.0)、(3.0/2.5)、(0/3.2)であり、また弁初期開度はそれぞれ100、130、180である。したがって、電動膨張弁30a、30b、30cの弁開度は、120、187、0となる(小数点以下第1位を四捨五入)。この演算結果を膨張弁開度信号として膨張弁駆動回路(図示せず)に送出する。以降、所定期間毎に、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より電動膨張弁30a、30b、30cの弁開度を算出し、これらの演算結果を膨張弁開度信号として膨張弁駆動回路(図示せず)に送出する。

【0053】次に、表5の場合について説明する。表4の場合と同様に、室内機21a、21b、21cの(負荷定数/所定負荷定数)はそれぞれ(0.8/2.0)、(1.0/2.5)、(3.8/3.2)であり、また弁初期開度はそれぞれ100、130、180である。したがって、電動膨張弁30a、30b、30cの弁開度は、40、52、214となる(小数点以下第1位を四捨五入)。この演算結果を膨張弁開度信号として膨張弁駆動回路(図示せず)に送出する。以降、所定期間毎に、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より電動膨張弁30a、30b、30cの弁開度を算出し、これらの演算結果を膨張弁開度信号として膨張弁駆動回路(図示せず)に送出する。

50

【0054】上記説明は、主に冷房時について行ったが、暖房時についても同様に制御可能である。

【0055】このように、負荷の少ない室内機に対しては、その負荷に応じた能力を供給し、空調負荷極大ゾーンにある室内機にのみ、室内機の定格容量を上回る能力を目標に、余裕ある室外能力を供給するよう圧縮機周波数を制御するため、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0056】次に、本発明の第2の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、第2の実施例における冷凍サイクルも、第1の実施例と同じく、従来例と同一であるので説明を省略する。図3は本発明の第2の実施例における圧縮機周波数の制御の流れを示すブロック図である。同図が第1の実施例と異なる点は、所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、近似式にて空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数を算出する負荷定数算出手段を圧縮機周波数演算回路に設けたことである。

【0057】まず、室内機21aにおいて、室内温度センサ36aの出力を室内温度検出回路1より温度信号として差温演算回路2に送出し、また設定判別回路3にて運転設定回路37aで設定された設定温度および運転モードを判別して、差温演算回路2に送出する。ここで、*

* 差温 $\Delta T (=T_r - T_s)$ を算出し、図2に示す負荷ナンバー L_n 値に変換してこれを差温信号とする。またON-OFF判別回路4にて、運転設定回路37aで設定された室内機21aの運転(ON)または停止(OFF)を判別し、さらに定格容量記憶回路5に室内機21aの定格容量を記憶しておき、これらの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号を信号送出回路6より室外機20の信号受信回路7へ送る。室内機21b、21cからも同様の信号が信号受信回路7へ送られる。信号受信回路7で受けた信号は、圧縮機周波数演算回路8へ送出される。

【0058】圧縮機周波数演算回路8にて室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より下記表7に示す負荷定数テーブル10から負荷定数を読み出し、まずこの負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出する。室内機21a、21b、21cの負荷が1室でも空調負荷極大ゾーン($L_n=8$)にあり、算出した周波数が圧縮機22の運転許容値に満たない場合、空調負荷極大ゾーン($L_n=8$)にある室内機の負荷定数を近似式にて算出し、再度負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出する。

【0059】

【表7】

		L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
2.0 kW	冷房	0	0.3	0.5	0.8	1.2	1.5	2.0	2.0
	暖房	0	0.4	0.7	1.1	1.7	2.1	2.8	2.8
2.5 kW	冷房	0	0.4	0.6	1.0	1.5	1.9	2.5	2.5
	暖房	0	0.5	0.9	1.4	2.2	2.7	3.6	3.6
3.2 kW	冷房	0	0.5	0.8	1.3	1.9	2.4	3.2	3.2
	暖房	0	0.7	1.2	2.0	2.9	3.6	4.8	4.8

【0060】前記実施例と同じく表4の場合で説明する。室内機21a、21bの負荷がともに $L_n=8$ で空調負荷極大ゾーンにあるため、まず表7に示す負荷定数テーブル10から室内機21a、21b、21cの負荷定数は、2.0、2.5、0となる。圧縮機22の周波数 H_z は、Aを定数とすると、 $H_z = A \times (2.0 + 2.5 + 0) = A \times 4.5$ となり、圧縮機22の運転許容値($H_z = A \times 7.7$)に満たない。したがって、空調負荷極大ゾーンにある室内機21a、21bの負荷定数を近似式にて算出する。この近似式は例えば各室内機の定格容量、各室内機の負荷定数を関数として表される。算出した負荷定数と $L_n=7$ 以下の室内機で表7に示す負荷定数テーブル10から求めた負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出する。これを周波数信号として圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して圧縮機22の周波数制御を行う。

※【0061】このように、空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数を、たとえば各室内機の定格容量および各室内機の負荷定数を関数として近似式で求めているので、よりきめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

40 【0062】なお、上記実施例では、空調負荷極大ゾーンの差温信号を $L_n=8$ のみとしたが、空調負荷極大ゾーンの温度刻みを細かくとり、差温信号を8以上何段階にも数値を設定して、各室内機の定格容量、各室内機の負荷定数、対象室内機の差温信号を関数として近似式を作成すれば、さらにきめ細かい負荷対応が可能となる。

【0063】次に、本発明の第3の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、第3の実施例における冷凍サイクルも、第1の実施例と同じく、従来例と同一であるので説明を省略する。また、本発明の第3の実施例における圧縮機周波数の制御の流れを示すブロック

21

図は第2の実施例のブロック図(図3)と同一であるので省略する。本実施例が上記第2の実施例と異なる点は、所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に、1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、圧縮機容量余裕分から負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数を算出して、圧縮機の周波数制御を行う点である。

【0064】まず、室内機21aにおいて、室内温度センサ36aの出力を室内温度検出回路1より温度信号として差温演算回路2に送出し、また設定判別回路3にて運転設定回路37aで設定された設定温度および運転モードを判別して、差温演算回路2に送出する。ここで、差温 $\Delta T (=T_r - T_s)$ を算出し、図2に示す負荷ナンバー L_n 値に変換してこれを差温信号とする。またON-OFF判別回路4にて、運転設定回路37aで設定された室内機21aの運転(ON)または停止(OFF)を判別し、さらに定格容量記憶回路5に室内機21aの定格容量を記憶しておき、これらの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号を信号送出回路6より室外機20の信号受信回路7へ送る。室内機21b、21cからも同様の信号が信号受信回路7へ送られる。信号受信回路7で受けた信号は、圧縮機周波数演算回路8へ送出される。

【0065】圧縮機周波数演算回路8にて室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より前記表7に示す負荷定数テーブル10から負荷定数を読み出し、まずこの負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出する。室内機21a、21b、21cの負荷が1室でも空調負荷極大ゾーン($L_n=8$)にあり、算出した周波数が圧縮機22の運転許容値に満たない場合、空調負荷極大ゾーン($L_n=8$)にある室内機の負荷定数は各室負荷定数の総和を各室定格容量の総和で除した圧縮機容量余裕分を乗じて算出し、再度負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出する。

【0066】本発明の第1の実施例における表5の場合について説明する。室内機21a、21bの負荷がともに $L_n=4$ で、室内機21cの負荷が $L_n=8$ で空調負荷極大ゾーンにあるため、まず表7に示す負荷定数テーブル10から室内機21a、21b、21cの負荷定数は、0.8、1.0、3.2となる。圧縮機22の周波数 H_z は、Aを定数とすると、

$H_z = A \times (0.8 + 1.0 + 3.2) = A \times 5.0$ となり、圧縮機22の運転許容値($H_z = A \times 7.7$)に満たない。このときの圧縮機容量余裕分は $1 - 5.0 / 7.7 = 0.35$ となり、室内機21cの負荷定数は $3.2 \times (1 + 0.35) = 4.3$ となり、圧縮機22の周波数 H_z は

$H_z = A \times (0.8 + 1.0 + 4.3) = A \times 6.1$

22

となる。これを周波数信号として圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して圧縮機22の周波数制御を行う。

【0067】このように、空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数を、圧縮機容量余裕分を乗じて加算するため、圧縮機能力の余裕度を考慮してその余裕能力を有効利用でき、よりきめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0068】次に、本発明の第4の実施例について、図面を参照しながら説明する。図4は第4の実施例における冷凍サイクル、図5は本発明の第4の実施例における圧縮機周波数の流れを示すブロック図、図6は室内機運転台数と凝縮圧力制御目標値との関係図である。図4が第1〜第3の実施例と異なる点は、室外機20において、圧縮機22出口の凝縮圧力を計測する圧力センサ40を設けた点で、図5が第1の実施例および第2の実施例と異なる点は、凝縮圧力を測定する圧力センサ40の出力を凝縮圧力検出回路12より凝縮圧力データ信号として圧縮機周波数演算回路8に送出し、所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、室内機の運転台数に応じて冷凍サイクルデータの制御目標値に近づけるように圧縮機22の周波数を増減させる圧縮機周波数演算回路8を設けたことである。

【0069】まず、室内機21aにおいて、室内温度センサ36aの出力を室内温度検出回路1より温度信号として差温演算回路2に送出し、また設定判別回路3にて運転設定回路37aで設定された設定温度および運転モードを判別して、差温演算回路2に送出する。ここで、差温 $\Delta T (=T_r - T_s)$ を算出し、図2に示す負荷ナンバー L_n 値に変換してこれを差温信号とする。またON-OFF判別回路4にて、運転設定回路37aで設定された室内機21aの運転(ON)または停止(OFF)を判別し、さらに定格容量記憶回路5に室内機21aの定格容量を記憶しておき、これらの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号を信号送出回路6より室外機20の信号受信回路7へ送る。室内機21b、21cからも同様の信号が信号受信回路7へ送られる。信号受信回路7で受けた信号は、圧縮機周波数演算回路8へ送出される。

【0070】室外機20において、冷凍サイクルデータとしてのたとえば凝縮圧力を圧力センサで測定して、その出力を凝縮圧力検出回路12に送り、さらに凝縮圧力検出回路12から圧力信号として圧縮機周波数演算回路8に送出する。

【0071】圧縮機周波数演算回路8にて室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より前記表7に示す負荷定数テーブル10から負荷定数を読み出

し、まずこの負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出する。室内機21a、21b、21cの負荷が1室でも空調負荷極大ゾーン($L_n=8$)にあり、算出した周波数が圧縮機22の運転許容値に満たない場合、図6に示すように室内機の運転台数より凝縮圧力の制御目標値を決めて、前記凝縮圧力の制御目標値に近づけるべく圧縮機周波数演算回路8で圧縮機22の周波数を増加させて、その周波数信号を圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して、圧縮機22の周波数制御を行う。

【0072】本発明の第1の実施例における表5の場合について説明する。室内機21a、21bの負荷がともに $L_n=4$ で、室内機21cの負荷が $L_n=8$ で空調負荷極大ゾーンにあるため、まず表7に示す負荷定数テーブル10から室内機21a、21b、21cの負荷定数は、0.8、1.0、3.2となる。圧縮機22の周波数Hzは、Aを定数とすると、

$Hz = A \times (0.8 + 1.0 + 3.2) = A \times 5.0$ となり、圧縮機22の運転許容値凝縮圧力($Hz = A \times 7.7$)に満たない。したがって、図6より運転台数3台の場合の凝縮圧力の制御目標値Bを決めて、凝縮圧力検出回路12から圧力信号をBに近づけるように、圧縮機周波数演算回路8で圧縮機22の周波数を増加させて、その周波数信号を圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して、圧縮機22の周波数制御を行う。

【0073】このように、空調負荷極大ゾーンに室内機がある場合、室内機の運転台数に応じて、たとえば凝縮圧力のような冷凍サイクルデータを制御目標値として、圧縮機22の周波数を制御するため、圧縮機を過負荷状態にすることなく、きめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。また、室内機台数が4台以上の多室形空調システムになれば、運転台数の組合せが増加するため、値の決定が複雑な負荷定数で制御するよりも、冷凍サイクルデータを目標として制御するほうが、冷凍サイクルとしての安定性が確保できるメリットを有する。

【0074】なお、上記実施例では冷凍サイクルデータを凝縮圧力とする場合について説明したが、蒸発圧力や凝縮温度、吐出温度等の物理量や圧縮機の運転電流としても同様の効果を奏する。

【0075】次に、本発明の第5の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、第5の実施例における冷凍サイクルも、第1の実施例と同じく、従来例と同一であるので説明を省略する。図7は本発明の第5の実施例における圧縮機周波数の制御の流れを示すブロック図である。同図が第1〜第4の実施例と異なる点は、定格容量毎の負荷定数テーブル10を用いていないことである。すなわち、各室内機の負荷定数は圧縮機周波数演算回路8にて室内機運転台数とそれぞれの定格容量と各

室差温信号より、近似式にて算出する。

【0076】まず、室内機21aにおいて、室内温度センサ36aの出力を室内温度検出回路1より温度信号として差温演算回路2に送出し、また設定判別回路3にて運転設定回路37aで設定された設定温度および運転モードを判別して、差温演算回路2に送出する。ここで、差温 $\Delta T (=T_r - T_s)$ を算出し、図2に示す負荷ナンバー L_n 値に変換してこれを差温信号とする。またON-OFF判別回路4にて、運転設定回路37aで設定された室内機21aの運転(ON)または停止(OFF)を判別し、さらに定格容量記憶回路5に室内機21aの定格容量を記憶しておき、これらの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号を信号送出回路6より室外機20の信号受信回路7へ送る。室内機21b、21cからも同様の信号が信号受信回路7へ送られる。信号受信回路7で受けた信号は、圧縮機周波数演算回路8へ送出される。

【0077】圧縮機周波数演算回路8にて室内機21a、21b、21cのそれぞれの定格容量信号、差温信号、運転モード信号、ON-OFF判別信号より近似式にて負荷定数を算出し、この負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出する。

【0078】このように、各室内機の負荷定数を室内機運転台数とそれぞれの定格容量と各室差温信号より、近似式にて算出しているため、よりきめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。また、負荷定数テーブルを必要としないので、室内機の組合せが増加しても、記憶回路の容量を増加させる必要がない。また、室内機21a、21b、21cの負荷が1室でも空調負荷極大ゾーン($L_n=8$)にある場合、空調負荷極大ゾーン($L_n=8$)にある室内機の負荷定数も近似式にて算出し、負荷定数の総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を算出できる。このとき、空調負荷極大ゾーンの温度刻みを細かくとり、差温信号を8以上何段階にも数値を設定してやれば、さらにきめ細かい負荷対応が可能となる。

【0079】次に、本発明の第6の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、第6の実施例における冷凍サイクルも、第1の実施例と同じく、従来例と同一であるので説明を省略する。図8は本発明の第6の実施例における圧縮機周波数および電動膨張弁開度の制御の流れを示すブロック図である。

【0080】本実施例における電動膨張弁開度の制御方法について説明する。図8において、室内機21a、21b、21cのうち1台でも図2の温度ゾーン分割図における空調負荷極大ゾーンにある場合で、圧縮機周波数演算回路8にて算出した圧縮機容量が圧縮機22の運転許容値に満たない場合は、所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に、空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定

25

数を差温検出回路2、ON-OFF判別回路4、定格容量記憶回路5より得られるデータを用いて算出し、他の室内機の負荷定数との総和に定数を乗じて圧縮機22の周波数を決定するまでは、上記第2〜第4の実施例と同じである。この演算結果を周波数信号として圧縮機駆動回路(図示せず)に送出して、圧縮機22の周波数制御を行うとともに、膨張弁開度演算回路9にも送出する。前記膨張弁開度演算回路9においては、まず、室内機21a、21b、21cそれぞれの定格容量より弁初期開度テーブル11から弁初期開度を読み出す。さらに、前に算出した室内機21a、21b、21cの負荷定数をその負荷定数の所定値で割ったものに、弁初期開度を乗じて電動膨張弁30a、30b、30cの弁開度を決定する。

【0081】このように、室内機の負荷が空調負荷極大ゾーンにあっても、圧縮機22の容量に余裕がある場合には、その余裕を活かして空調負荷極大ゾーンにある室内機にその余裕分の能力を供給するように圧縮機周波数を制御し、その能力に対応して電動膨張弁の開度を制御するため、冷凍サイクルの能力分配を最適に制御しながら、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0082】

【発明の効果】上記実施例より明らかなように、本発明の多室形空調システムは、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に定格容量以上の負荷定数を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、室内機の定格容量毎に弁初期開度を定めて記憶する弁初期開度記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する負荷定数がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、前記負荷定数記憶手段より得られる空調負荷極大ゾーンの負荷定数を用いて算出した容量とし、この容量値に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設け、前記データおよび前記弁初期開度記憶手段より得られるデータを用いて所定周期

26

毎に運転中の室内機に接続された各電動膨張弁の弁開度を算出し、この算出結果に基づいて前記電動膨張弁の弁開度を制御する弁開度制御手段を設けることで、負荷の少ない室内機に対しては、その負荷に応じた能力を供給し、最大負荷にある室内機にのみ余裕ある室外能力を供給するよう圧縮機周波数を制御するため、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0083】また、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、近似式にて空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値をその室内機の定格容量および差温データを用いて近似式で求めて圧縮機周波数を制御するため、きめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0084】また、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内

機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、圧縮機余裕分から空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数値を算出する負荷定数算出手段を設け、前記データおよびこの負荷定数算出手段より得られる負荷定数のデータを用いて

圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、空調負荷極大ゾーンにある室内機の負荷定数を、圧縮機容量余裕分を乗じて加算するため、圧縮機能力の余裕度を考慮してその余裕能力を有効利用でき、よりきめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0085】また、室内機のそれぞれに、希望する室内温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、各温度ゾーン毎にかつ室内機の定格容量毎に室内負荷に対応する負荷定数を定めるとともに、冷房では所定温度ゾーン以上、暖房では所定温度ゾーン以下の空調負荷極大ゾーンを設け、室内機の定格容量毎に空調負荷極大ゾーンにあることを示す差温信号を定めて記憶する負荷定数記憶手段を設け、冷凍サイクルの状態を検出する冷凍サイクルデータ検出手段を設け、前記差温算出手段、前記容量判別手段、前記オンオフ判別手段、前記負荷定数記憶手段より得られるデータを用いて所定周期毎に圧縮機容量を算出する際に1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する差温信号がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、室内機の運転台数に応じて冷凍サイクルデータの制御目標値に近づけるように圧縮機容量を算出し、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、空調負荷極大ゾーンに室内機がある場合、室内機の運転台数に応じて、たとえば凝縮圧力のような冷凍サイクルデータを制御目標値として、圧縮機の周波数を制御するため、圧縮機を過負荷状態にすることなく、きめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【0086】また、室内機のそれぞれに、希望する室内

温度を設定可能な室内温度設定手段と室内温度を検出する室内温度検出手段とを設け、この室内温度設定手段と室内温度検出手段とから設定室内温度と室内温度との差温を算出する差温算出手段を設け、さらに前記室内機のそれぞれの定格容量を判別する容量判別手段および前記室内機のそれぞれについて運転中か停止中かを判別するオンオフ判別手段を設け、前記差温が取り得る温度範囲を複数の温度ゾーンに分割し、所定周期毎に前記データを用いて近似式にて各室内機の負荷定数を算出する負荷定数算出手段を設け、圧縮機容量を算出して、この算出結果に基づいて前記容量(周波数)可変形圧縮機の容量を制御する圧縮機容量制御手段を設けることで、各室内機の負荷定数を室内機運転台数とそれぞれの定格容量と各室差温信号より、近似式にて算出しているもので、よりきめ細かい負荷対応が可能であり、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。また、負荷定数テーブルを必要としないので、室内機の組合せが増加しても、記憶回路の容量を増加させる必要がない。

【0087】また、運転中および運転を開始した室内機のそれぞれについて、負荷定数記憶手段より定格容量および現在の差温に対応する負荷定数および負荷定数の所定値を読み出し、弁初期開度記憶手段より定格容量に対応する弁初期開度を読み出し、1室でも空調負荷極大ゾーンに相当する負荷定数がある場合で、圧縮機容量が運転許容値に満たない時には、空調負荷極大ゾーンにある室内機に接続された電動膨張弁の弁開度を負荷定数の所定値の逆数と負荷定数算出手段より算出した負荷定数と弁初期開度の積として、この積の値となるよう制御する弁開度制御手段を設けることで、このように、室内機の負荷が空調負荷極大ゾーンにあっても、圧縮機52の容量に余裕がある場合には、その余裕を活かして空調負荷極大ゾーンにある室内機にその余裕分の能力を供給するように圧縮機周波数を制御し、その能力に対応して電動膨張弁の開度を制御するため、冷凍サイクルの能力分配を最適に制御しながら、設定温度に到達するまでの時間を早くすることができ、快適性の向上および省エネルギーを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多室空気調和システムの第1の実施例における圧縮機周波数および電動膨張弁開度の制御ブロック図

【図2】(a)同実施例における冷房時の差温 ΔT の温度ゾーン分割図

(b)同暖房時の差温 ΔT の温度ゾーン分割図

【図3】本発明の多室空気調和システムの第2の実施例における圧縮機周波数の制御ブロック図

【図4】本発明の多室空気調和システムの第4の実施例における冷凍サイクル図

【図5】本発明の多室空気調和システムの第4の実施例

における圧縮機周波数の制御ブロック図

【図6】本発明の多室空気調和システムの第4の実施例における室内機運転台数と凝縮圧力制御目標値との関係図

【図7】本発明の多室空気調和システムの第5の実施例における圧縮機周波数の制御ブロック図

【図8】本発明の多室空気調和システムの第6の実施例における圧縮機周波数の制御ブロック図

【図9】従来の多室空気調和システムの冷凍サイクル図

【図10】従来の多室空気調和システムの圧縮機周波数および電動膨張弁開度の制御ブロック図

【図11】(a)従来の冷房時の差温 ΔT の温度ゾーン分割図

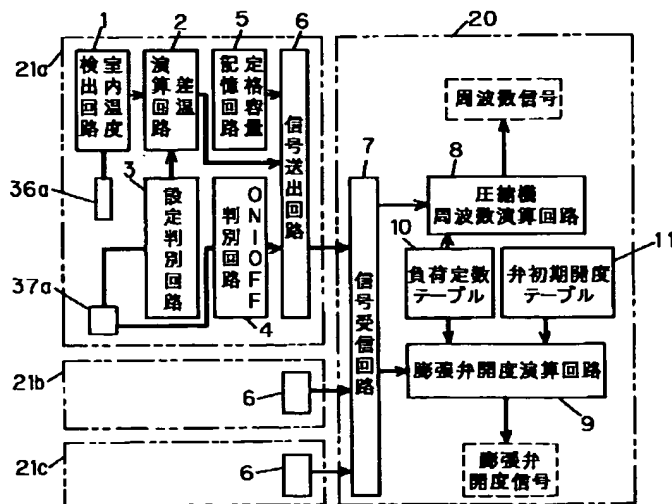
(b)同暖房時の差温 ΔT の温度ゾーン分割図

【符号の説明】

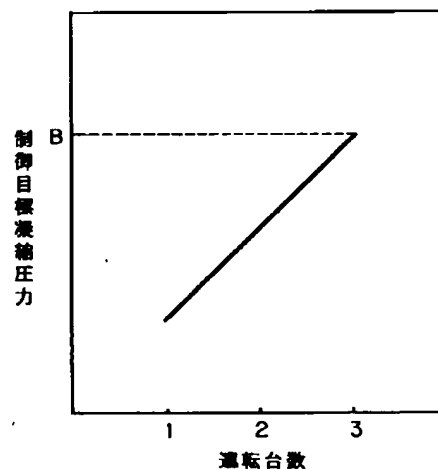
- 1 室内温度検出回路
- 2 差温演算回路
- 3 設定判別回路
- 4 ON-OFF判別回路
- 5 定格容量記憶回路
- 6 信号送回路
- 7 信号受信回路
- 8 圧縮機周波数演算回路
- 9 膨張弁開度演算回路
- 10 負荷定数テーブル
- 11 弁初期開度演算回路
- 12 凝縮圧力検出回路
- 20 室外機
- 21a 室内機
- 21b 室内機
- 21c 室内機

- 21c 室内機
- 22 周波数可変形圧縮機
- 23 室外熱交換器
- 24 四方弁
- 25a 室内熱交換器
- 25b 室内熱交換器
- 25c 室内熱交換器
- 26 液側主管
- 27a 液側分岐管
- 27b 液側分岐管
- 27c 液側分岐管
- 28 ガス側主管
- 29a ガス側分岐管
- 29b ガス側分岐管
- 29c ガス側分岐管
- 30a 電動膨張弁
- 30b 電動膨張弁
- 30c 電動膨張弁
- 31 レシーバ
- 32 補助絞り
- 33 吸入管
- 34 バイパス管
- 35 補助絞り
- 36a 室内温度センサ
- 36b 室内温度センサ
- 36c 室内温度センサ
- 37a 運転設定回路
- 37b 運転設定回路
- 37c 運転設定回路
- 40 圧力センサ

【図1】



【図6】

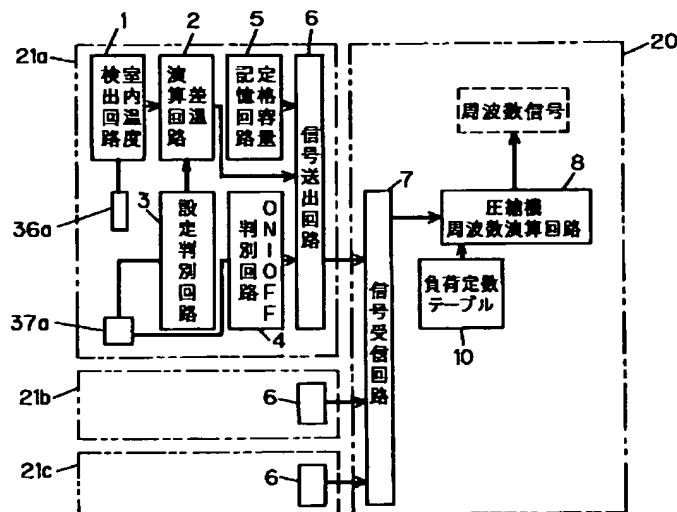


【図2】

(a) 冷房時		(b) 暖房時	
ΔT	空調負荷 $L_n = 8$ 極大ゾーン	ΔT	$L_n = 1$
+3.0	7	+1.0	2
+1.5	6	+0.5	3
+1.0	5	0.0	4
+0.5	4	-0.5	5
設定温 0.0	3	-1.0	6
-0.5	2	-1.5	7
-1.0	1	-3.0	8

空調負荷
極大ゾーン

【図3】

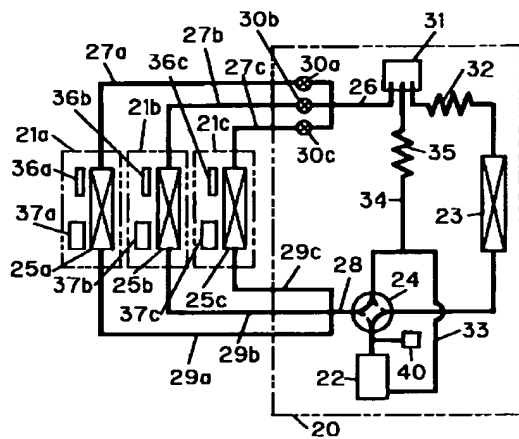


【図11】

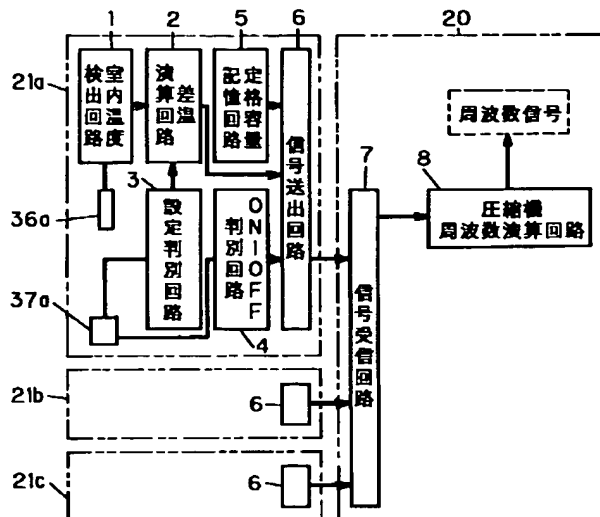
(a) 冷房時		(b) 暖房時	
ΔT	$L_n = 7$	ΔT	$L_n = 1$
+1.5	6	+1.0	2
+1.0	5	+0.5	3
+0.5	4	0.0	4
設定温 0.0	3	-0.5	5
-0.5	2	-1.0	6
-1.0	1	-1.5	7

【図4】

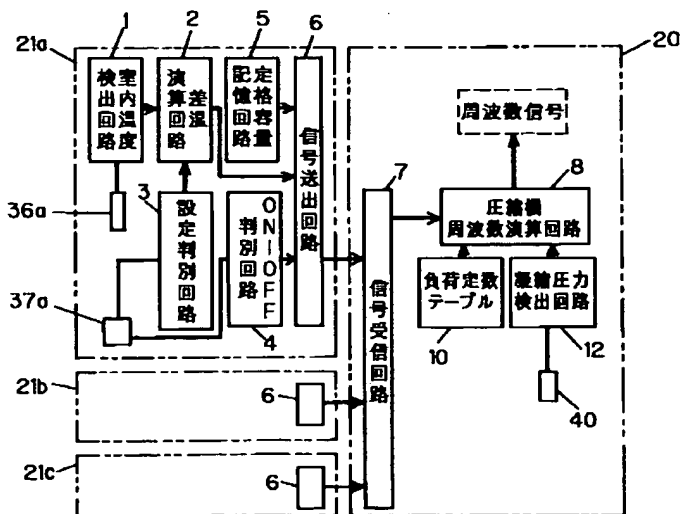
- 20 室外機
21a, 21b, 21c 室内機
22 周波数可変形圧縮機
23 室外熱交換器
24 四方弁
25a, 25b, 25c 室内熱交換器
26 液側主管
27a, 27b, 27c 液側分岐管
28 ガス側主管
29a, 29b, 29c ガス側分岐管
30a, 30b, 30c 電動膨張弁
31 レシーバ
32, 35 補助絞り
33 吸入管
34 バイパス回路
36a, 36b, 36c 室内温度センサ
37a, 37b, 37c 運転設定回路
40 圧力センサ



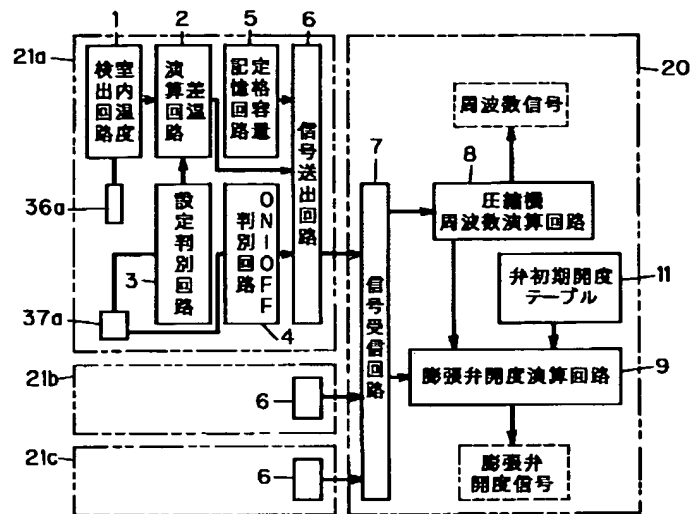
【図7】



【図5】

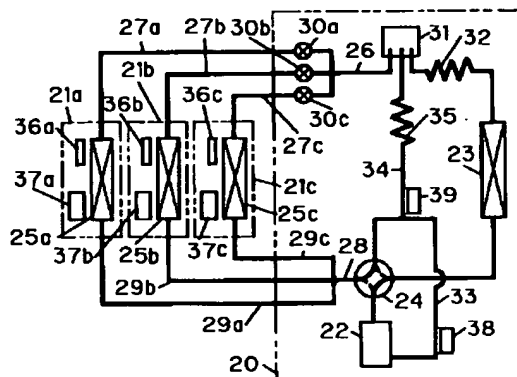


【図8】

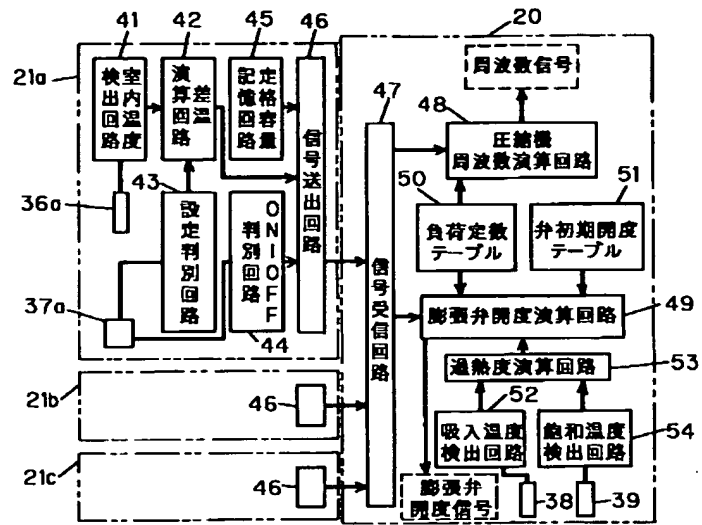


【図9】

- | | |
|---------------|---------------|
| 20 室外機 | 29a, 29b, 29c |
| 21a, 21b, 21c | ガス側分岐管 |
| 室内機 | 30a, 30b, 30c |
| 22 周波数可変形 | 電動膨張弁 |
| 圧縮機 | 31 レシーバ |
| 23 室外熱交換器 | 32, 35 補助絞り |
| 24 四方弁 | 33 吸入管 |
| 25a, 25b, 25c | 34 バイパス回路 |
| 室内熱交換器 | 36a, 36b, 36c |
| 26 液側主管 | 室内温度センサ |
| 27a, 27b, 27c | 37a, 37b, 37c |
| 液側分岐管 | 運転設定回路 |
| 28 ガス側主管 | 38 吸入温度センサ |
| | 39 飽和温度センサ |



【図10】



PAT-NO: JP409145130A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09145130 A

TITLE: MULTI-ROOM TYPE AIR CONDITIONER SYSTEM

PUBN-DATE: June 6, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UCHIYAMA, KUNIYASU

INT-CL (IPC): F24F011/02, F25B013/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve comfortable environment and attain energy saving state by a method wherein in the case that a capability of an outdoor device has a surplus for an indoor device, while a maximum load is supplied to the indoor device, the surplus capacity is supplied to the indoor device of maximum load.

SOLUTION: In the case that a capacity of a compressor is calculated for every predetermined period under application of data obtained through a difference temperature calculating circuit 2, a rated capacity memory circuit 5, an ON-OFF discriminating circuit 4 and a load constant table 10 and further in the case that there is a difference temperature signal corresponding to a maximum air conditioning load zone even in one room and a capacity of the compressor is not fulfilled up to an operation allowable value, it is calculated by applying a load constant in the maximum air conditioning load obtained by the load constant memory means. Then, there is provided a compressor capacity control means for use in controlling a capacity of a capacity (frequency) variable type compressor, and also there is provided a valve opening degree control means for calculating a degree of opening of each of electrical expansion valves connected to an indoor device being operated for every predetermined period under application of the aforesaid data and data obtained by the memory means for storing an initial degree of opening of the aforesaid valve and for controlling a degree of opening of the electrical expansion valve in response to a result of this calculation.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO